

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-141665

(43)Date of publication of application : 25.05.1999

(51)Int.Cl.

F16H 61/02

(21)Application number : 09-343570

(71)Applicant : KYOWA GOKIN KK

(22)Date of filing : 07.11.1997

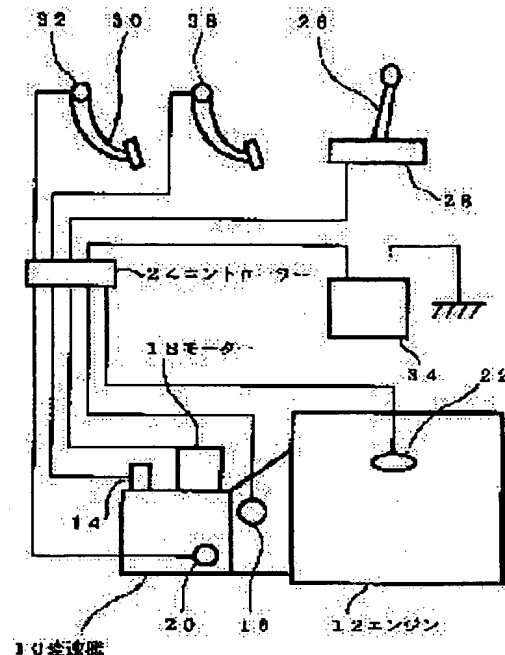
(72)Inventor : HIRAIWA KAZUMI

## (54) TRANSMISSION FOR AUTOMOBILE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate interruption of driving force at the time of operating an automatic clutch so as to smoothly shift without a sense of incongruity by providing a motor that can drive an output shaft when a clutch is cut off at the time of a shift.

**SOLUTION:** When the speed of an automobile increases, a controller 24 sends out a shift command from first gear speed to second gear speed on the basis of the depressed quantity of a throttle pedal 30 from a throttle sensor 32 and the speed information of a vehicle speed sensor 20. A clutch is cut off, and at the same time, a throttle actuator 22 of an engine 12 is actuated to close a throttle valve, thus lowering engine speed. At the same time, a current is fed to a motor 18 from the controller 24, and the motor 18 drives an output shaft through a motor-driven gear. The same operation is performed as to shift operation to third gear speed to fifth gear speed so as to be able to shift without interruption of driving force. The fluctuation of acceleration during shift is therefore suppressed to prevent a sense of incompatibility.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The change gear for automobiles characterized by having the motor which can drive the aforementioned output shaft in the change gear for automobiles which tells the driving force to which the clutch was boiled, it could connect, and between an input shaft and the crankshafts of an engine could detach more, and changed gears by the synchronous engagement formula gear change mechanism to an output-shaft empty-vehicle ring when the aforementioned clutch is cut at least.

[Claim 2] The change gear for automobiles according to claim 1 characterized by controlling the current inputted into the aforementioned motor according to the size of the amount of treading in of the throttle pedal of the detected aforementioned engine when the aforementioned clutch is separated.

[Claim 3] The change gear for automobiles according to claim 1 to 2 characterized by having changed the aforementioned motor to the generator and enabling regeneration of braking energy at the time of braking of an automobile.

[Claim 4] The change gear for automobiles according to claim 1 characterized by carrying out an auxiliary drive by the aforementioned motor at the time of start of an automobile in addition to the drive from an engine.

[Claim 5] The change gear for automobiles according to claim 1 characterized by carrying out an inversion drive only by the aforementioned motor at the time of retreat of an automobile.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention is a synchronous engagement formula change gear for automobiles, and relates to the change gear equipped with the clutch which is interlocked with gear change operation and operates automatically.

[0002]

[Description of the Prior Art] There are what is called semi auto formula which performs gear change with the manual operation by the intention of a driver conventionally as a synchronous engagement formula change gear equipped with the clutch which connects automatically and detaches between the input shafts of a change gear an engine side for automobiles, and performs only intermittence of a clutch automatically, and a thing of the so-called full auto formula which also performs gear change operation automatically, is interlocked with gear change, and is intermittent in a clutch.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If it is in the synchronous engagement formula change gear equipped with the clutch of the above-mentioned former which operates automatically In order that discontinuation of driving force may occur when a clutch goes out for gear change operation, while mpg is excellent compared with the automatic transmission equipped with a general torque converter and a general epicyclic gear, especially — the — there was a problem that change of acceleration was large in gear changes under acceleration of low-speed interstage, such as gear change to the 1 prompt 2nd \*\*, and a driver etc. sensed sense of incongruity

[0004] Generally, although in the case of a semi auto formula it does not become big sense of incongruity even if discontinuation of the driving force from an engine is during gear change operation since a driver changes gears with his intention, since gear change is performed regardless of the intention of a driver in the case of a full auto formula, discontinuation of driving force while gear change operation is performed serves as change of the acceleration of an automobile, and leads to big sense of incongruity. Moreover, when discontinuation of the driving force by gear change occurs in the state where the throttle pedal was broken in, like [ at the time of passing acceleration ], about [ being contrary to the intention of a driver ] and passing acceleration becomes blunt, and there is also a problem of giving displeasure to a driver.

[0005] Then, in this invention, discontinuation of driving force is lost on the occasion of the operation of automatic clutch, and it aims at enabling smooth gear change without sense of incongruity. Furthermore, this invention also makes it the purpose to make unnecessary the driving force assistance at the time of the energy regeneration and start at the time of braking of an automobile, and a retreat stage gearing with the sense-of-incongruity dissolution at the time of the above-mentioned gear change. Especially the driving force assistance at the time of start can also expect the improvement in a life of a clutch disc that an effect is reduction of the toxic substance contained in the exhaust gas of an engine other than improvement in acceleration force.

[0006]

[Means for Solving the Problem] If it was in the change gear for automobiles of this invention according to claim 1 in order to attain the above-mentioned purpose, when a clutch is cut at least in the change gear for automobiles which tells the driving force to which it could connect, and between an input shaft and the crankshafts of an engine could detach with the clutch, and changed gears by the synchronous engagement formula gear change mechanism to an output-shaft empty-vehicle ring, it is characterized by having the motor which can drive an output shaft.

[0007] Moreover, if it is in the change gear for automobiles of this invention according to claim 2, when the clutch is separated, it is characterized by controlling the current inputted into a motor according to the size of the amount of treading in of the throttle pedal of the detected engine.

[0008] Moreover, if it is in the change gear for automobiles of this invention according to claim 3, it is characterized by having changed the motor to the generator and enabling regeneration of braking energy at the time of braking of an automobile.

[0009] Moreover, if it is in the change gear for automobiles of this invention according to claim 4, it is characterized by carrying out an auxiliary drive by the motor at the time of start of an automobile in addition to the drive from an engine.

[0010] Moreover, if it is in the change gear for automobiles of this invention according to claim 5, it is characterized by carrying out an inversion drive only by the motor at the time of retreat of an automobile.

[0011]  
[Function] Although the driving force from an engine stops getting across to a wheel side since it had the motor which can drive an output shaft, if it is in the change gear of this invention according to claim 1 when a clutch is cut at least, a big change (depression) of the acceleration of an automobile is suppressed by driving an output shaft by the motor. Therefore, there is no discontinuation of the driving force under gear change operation, and sense of incongruity can be prevented.

[0012] Moreover, in case it changes gears where a clutch is cut if it is in the change gear of this invention according to claim 2, although the driving force of an engine does not get across to the output shaft of a change gear, i.e., a wheel, it inputs into a motor the current which detected the amount of treading in of a throttle pedal at this time, and was controlled according to the size. The size of the current inputted into a motor is controlled to become so large that it get into the throttle pedal. A motor drives the output shaft of a change gear with the driving force according to the above-mentioned control current. Consequently, discontinuation of the driving force of a under [ gear change ] is lost, and it can change gears, obtaining a smooth feeling of acceleration, since gear change is possible, maintaining the acceleration force suitable for the intention of a driver.

[0013] Moreover, if it is in the change gear of this invention according to claim 3, a motor is changed to a generator at the time of braking of an automobile, and a motor is operated as a generator by turning a motor through an output shaft from a wheel side, and conventionally, the braking energy of the automobile which was being changed and thrown away into heat is transformed into electrical energy with a generator, and it stores in a dc-battery etc. It becomes possible to carry out the auxiliary drive of an output shaft, i.e., the wheel, by the motor at the time of subsequent start and acceleration with this accumulated electrical energy, and improvement in mpg of an automobile can be aimed at.

[0014] Moreover, if it is in the change gear of this invention according to claim 4, in addition to driving an output shaft with an engine, an output shaft is driven also by the motor at the time of start of an automobile. Therefore, bigger acceleration force than the acceleration force obtained with an engine simple substance is obtained. Moreover, when obtaining the same acceleration force, since reduction of the toxic substance contained in the exhaust gas of an engine is not only attained, but it can be managed by driven part in a motor even if an engine output is small and its burden of a clutch decreases, there is an effect also in the improvement in a life of a clutch disc.

[0015] Moreover, if it is in the change gear of this invention according to claim 5, a sleeve is made neutrality at the time of retreat of an automobile, driving force from an engine is not told to an output shaft, but the inversion drive of the output shaft is carried out by the motor. As a result of carrying out an inversion drive by the motor, in the change gear of this invention, the gearing for retreat becomes unnecessary. Thereby, reduction and lightweight-izing of a manufacturing cost can be attained.

[0016]  
[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on drawing. Drawing 1 is the skeleton view of the change gear for automobiles of this invention, and drawing 2 expresses the whole system containing an engine and a control system. The whole system of drawing 2 is explained first. The system of drawing 2 is the thing of the full auto formula which also automated gear change operation.

[0017] The change gear 10 is connected with the engine 12 in one. The gear change actuator 14 which performs gear change operation, the clutch actuator 16 which carries out intermittence operation of the clutch 44 mentioned later, the motor 18, and the speed sensor 20 are formed in the change gear 10. The throttle actuator 22 which opens and closes the throttle valve which is not illustrated is formed in the

engine 12.

[0018] A controller 24 is connected to the position sensor 28 which detects the movement of a shift lever 26, the throttle sensor 32 which detects the amount of treading in of the throttle pedal 30, the brake sensor 38 which detects braking operation, and the dc-battery 34 while it is connected with the aforementioned gear change actuator 14, the clutch actuator 16, a motor 18, the speed sensor 20, and the throttle actuator 22. A shift lever 26 can choose positions, such as "L" etc. usually used for "R" for "P" for parking, and retreat, neutral "N", "D" for a run, engine brake, etc., like a general automatic transmission. A motor 18 charges a dc-battery 34, when it can be changed to a generator and generates electricity in an operation of a controller 24.

[0019] Next, the change gear 10 of drawing 1 is explained. 36 is the crankshaft of an engine 12. The input shaft 40 is connected with the clutch disc 42, and connection with the crankshaft 36 of an engine 12 and separation are possible for a clutch disc 42 by a clutch 44 being operated by the clutch actuator 16. The 1st speed input gearing 48, the 2nd speed input gearing 50, the 5th speed input gearing 52, and the retreat stage input gearing 54 are formed in an input shaft 40 in one, and are prepared in it free [ rotation of the 3rd speed input gearing 56 and the 4th speed input gearing 58 ].

[0020] An output shaft 60 drives the wheel of an automobile through the differential gear which is not illustrated. the 3rd speed output gearing 62 which meshed with the 3rd speed input gearing 56 in the output shaft 60 — and The 4th speed output gearing 64 which meshed with the 4th speed input gearing 58 is formed in one. the 5th speed output gearing 70 which meshed with the 1st speed output gearing 66 which meshed with the 1st speed input gearing 48, the 2nd speed output gearing 68 which meshed with the 2nd speed input gearing 50, and the 5th speed input gearing 52 — and The retreat stage output gearing 74 which drives with the retreat stage input gearing 54 through the idler gearing 72 is formed free [ rotation ].

[0021] The 3rd speed input gearing 56 and the 4th speed input gearing 58, and connection by the 1st sleeve 76 are possible for an input shaft 40. That is, if the 1st sleeve 76 is moved to right-hand side, it will connect with the 3rd speed input gearing 56, and if it moves to left-hand side, it will connect with the 4th speed input gearing 58. Although omitted for details, between the 1st sleeve 76, the 3rd speed input gearing 56, and the 4th speed input gearing 58, the synchronizer which is not illustrated for gearing smoothly is formed at each.

[0022] The 1st speed output gearing 66 and the 2nd speed output gearing 68, and connection by the 2nd sleeve 78 are possible for an output shaft 60, and the 5th speed output gearing 70 and the retreat stage output gearing 74, and connection by the 3rd sleeve 80 are possible for it. That is, each connection is performed like the 1st sleeve 76 by moving the 2nd sleeve 78 and the 3rd sleeve 80 to right and left. The synchronizer which is not illustrated, respectively is formed between the 2nd sleeve 78 and the 3rd sleeve 80, and each output gearings 66, 68, 70, and 74.

[0023] The 4th speed input gearing 58 and the biting electric gearing 82 are connected with the motor 18. Therefore, if current is supplied from a dc-battery 34 through a controller 24, a motor 18 will be driven and an output shaft 60 will be changed to a generator through the electric gearing 82, the 4th speed input gearing 58, and the 4th speed output gearing 64, conversely, it will drive from an output shaft 60 to the above and reverse, and will generate electricity, and power will be sent to a dc-battery 34 through a controller 24. A change gear 10 will be a synchronous engagement formula change gear of one step of general 5 steps of advance go-astern, if a motor 18, the electric gearing 82, the gear change actuator 14, etc. are removed.

[0024] Next, the operation of the change gear 10 of the above-mentioned composition and the whole system is explained. Intermittence control of the clutch 44 is carried out by the controller 24. That is, on the occasion of the gear change operation accompanied by movement of the 1st sleeve 76, the 2nd sleeve 78, and the 3rd sleeve 80, it goes out and transfer of power is not performed, but a clutch 44 becomes connectable, after either the 1st sleeve 76, the 2nd sleeve 78 and the 3rd sleeve 80 have connected with the predetermined gearing. Moreover, when a clutch 44 goes out, the throttle valve which the throttle actuator 22 of an engine 12 operates and is not illustrated based on instructions of a controller 24 closes, and unnecessary rotation elevation of an engine 12 is prevented.

[0025] When a clutch 44 furthermore goes out, predetermined current is supplied to a motor 18 from a controller 24 based on the amount of treading in of the throttle pedal 30 told from the throttle sensor 32, and a motor 18 drives an output shaft 60 instead of an engine 12.

[0026] Next, the operation from start to gear change is explained. If a driver operates a shift lever 26 and chooses "D" from neutral "N", a controller 24 will detect the position chosen from the position sensor 28,

and will start start control. A clutch 44 goes out with the clutch actuator 16 first, and the 2nd sleeve 78 moves to right-hand side in an operation of the gear change actuator 14, and it connects with the 1st speed output gearing 66. If a driver breaks in the throttle pedal 30 here, the throttle valve which the throttle actuator 22 of an engine 12 does not illustrate through a controller 24 will be opened, and engine rotation will be raised. If engine rotation goes up, it will connect gradually and a clutch 44 will depart from an automobile.

[0027] next — if the speed of an automobile rises — the speed information on the amount of treading in of the throttle pedal 30 from the throttle sensor 32, and the vehicle speed sensor 20 — being based — a controller 24 — the — the gear change instructions to the 1 prompt 2nd \*\* are issued Gear change is performed while the driver had broken in the throttle pedal 30. The throttle actuator 22 of an engine 12 operates, a throttle valve is closed, and an engine speed falls at the same time a clutch 44 goes out first. Current is supplied to a motor 18 from a controller 24 simultaneously with this, and a motor 18 drives an output shaft 60 through the electric gearing 82. That is, by the motor 18, an output shaft 60 will be driven and an automobile will continue being accelerated also during gear change operation as a result at the same time a clutch 44 goes out and the power transfer from an engine 12 is intercepted.

[0028] If a clutch 44 goes out, the gear change actuator 14 operates, and the 2nd sleeve 78 will move to left-hand side, and will connect with the 2nd speed output gearing 68. Then, while a clutch 44 is connected, the throttle valve of an engine 12 is also opened to the position according to the amount of treading in of the throttle pedal 30, and the drive with an engine 12 starts. Simultaneously, the current supply source to a motor 18 is intercepted, and it ends and moves from the drive by the motor 18 to a run of the 2nd usual \*\* by the drive of an engine 12.

[0029] That is, only while carrying out gear change operation, after changing to motorised [ by the electrical and electric equipment ] and completing gear change operation, it returns to the same operation as a common change gear. Since the current supplied to the aforementioned motor 18 is controlled to become such big current value that the amount of treading in of the throttle pedal 30 be large, or a voltage value, the acceleration force driven by the motor during gear change becomes a thing suitable for the intention of a driver. Therefore, when a driver changes the amount of treading in of the throttle pedal 30 during gear change operation, the driving force of a motor 18 also changes according to it.

[0030] the above — the — although it is explanation about gear change to the 1 prompt 2nd \*\* — the [ the 3rd subsequent \*\* or ] — the operation with the same said of the gear change operation to 5 \*\* is performed, and it can change gears, without being accompanied by discontinuation of driving force When retreating, the 3rd sleeve 80 is engaged with the retreat stage output gearing 74, and also the same operation as start by the 1st above-mentioned \*\* is performed.

[0031] As mentioned above, the supply current to a motor 18 changes also with gear change positions at the same time it is controlled according to the amount of treading in of the throttle pedal 30. namely, — general — the — the case of gear change to the 1 prompt 2nd \*\* — the — since the acceleration of an automobile falls [ the direction in gear change to the 3 prompt 4th \*\* ], the driving force by the motor 18 under gear change operation may also be low Therefore, the current supply source from a controller 24 to a motor 18 is controlled according to the speed information from the amount of treading in, gear ratio, and the speed sensor 20 of the throttle pedal 30 etc. to maintain the acceleration in front of gear change by the drive of a motor 18 as much as possible.

[0032] Although the above explanation is the operation in the case of the full auto formula which automated gear change operation, it can change gears maintaining a smooth feeling of acceleration by the same operation, even if it was the so-called semi auto formula to which a driver operates a shift lever and changes gears.

[0033] moreover, the case where a driver operates a shift lever 26 to "L", and the amount of treading in of the throttle pedal 30 is 0 — the [ for example, ] — although it goes into the braking operation which performs slowdown operation to the 4 prompt 3rd \*\* etc., and is called engine brake, while heightening damping force by making a generator change and generate a motor 18 simultaneously, a dc-battery 34 is charged Thereby, the so-called energy regeneration which changes into electrical energy conventionally a part of damping force which was being changed and thrown away into heat energy, and is stored in a dc-battery is performed. The operation which changes a motor 18 to a generator and performs energy regeneration can detect that it is under braking by the brake sensor 38, and can also perform it automatically independently with operation of a shift lever 26.

[0034] Furthermore, a motor 18 can also be used for the driving force assistance at the time of start of an

automobile and acceleration. That is, in addition to the driving force performed through a clutch 44 from an engine 12 by supplying current to a motor 18 according to the amount of treading in of the throttle pedal 30 in the case of the above-mentioned start operation or acceleration, driving force is assisted with a motor 18. Therefore, an automobile will be driven from both engine 12 and motor 18. In this case, since power consumption becomes large, also in the usual run state with which the clutch 44 was connected, it can charge by changing a motor 18 to a generator if needed.

[0035] Next, drawing 3 is a skeleton view showing the change gear of other operation gestalten of this invention. The primary difference with the operation gestalt of drawing 1 is that form not having an exclusive gearing for that it is the change gear of six steps of advance, and retreat, and the countershaft 84 other than an input shaft 40 and an output shaft 60, and the 2nd sleeve 78 which gears with each output gearing 66 and 68 in the case of the 1st \*\* and the 2nd \*\* is formed on a countershaft 84.

[0036] The power told to the countershaft 84 is told to the driven wheel 88 which was prepared in the input shaft 40 free [ rotation ] from the countershaft gearing 86, and was united with the 3rd speed input gearing 56, and drives an output shaft 60 through the 3rd speed input gearing 56 and the 3rd speed output gearing 62.

[0037] On an output shaft 60, it is prepared free [ rotation of the 4th speed output gearing 64 which meshed with the 1st speed input gearing 48, and 6 \*\*\*\*\* gearing 90 which meshed with the 2nd speed input gearing 50 ], and the 3rd sleeve 80 which gears with them is formed on the output shaft 60. Furthermore, the aforementioned 3rd speed output gearing 62 and the 5th speed output gearing 70 are formed in the output shaft 60 at one.

[0038] Moreover, it is prepared in an input shaft 40 free [ rotation of the 5th speed input gearing 52 ], and the 1st sleeve 76 which gears with the 5th speed input gearing 52 and the aforementioned 3rd speed input gearing 56 is formed on the input shaft 40. The motor 18 is constituted so that the 3rd speed output gearing 62 can be driven through the electric gearing 82.

[0039] The change gear 10 shown in drawing 3 has the feature that shaft-orientations length is short, though it is six steps of advance, since it does not have a gearing for having formed the countershaft 84 and retreat. Although explanation is omitted since the operation at the time of the start in this operation gestalt and gear change is the same as the operation gestalt shown in drawing 1, in retreat, the 1st or 3rd sleeve 76, 78, and 80 is made neutrality, and driving force from an engine 12 is not told to an output shaft 60, but an output shaft 60 is driven by the inversion of a motor 18. Therefore, the exclusive gearing for retreat becomes unnecessary.

[0040] The change gear of this invention can be carried out in the mode which added various improvement, such as using the electric double layer capacitor called power capacitor instead of a dc-battery based on this contractor's general knowledge, or learning change of the intermittence timing of the clutch by change of enabling crawling advance by motorised even if it does not step on a throttle pedal in the "D" position, and wear of a clutch disc, and controlling energization timing.

[0041]

[Effect of the Invention] Since according to the change gear for automobiles of this invention it had the motor which can drive an output shaft when a clutch was cut and an output shaft can be driven by the motor during gear change operation if it is in a change gear according to claim 1 as explained above, there is no discontinuation of driving force, change of the acceleration under gear change can be suppressed, and sense of incongruity can be prevented.

[0042] Moreover, since gear change is possible, maintaining the acceleration force suitable for the intention of a driver in order to control [ when a clutch is separated, ] so that the amount of treading in of the throttle pedal detected by the throttle sensor is large according to the change gear of this invention according to claim 2, and the current or voltage inputted into a motor becomes large, more smooth gear change can be performed.

[0043] Moreover, since a motor is changed to a generator at the time of braking of an automobile, braking energy is transformed into electrical energy and it was made to store in a dc-battery etc. according to the change gear of this invention according to claim 3, conventionally, a part of braking energy which was being thrown away as heat energy is revived, it becomes possible to carry out an auxiliary drive at the time of start of an automobile and acceleration, and the mpg of an automobile improves.

[0044] Moreover, since it is effective in the toxic substance contained in the exhaust gas of an engine by carrying out driving-force assistance at the low speed other than improvement in start acceleration force decreasing and the burden of the clutch at the time of start decreases further in order to carry out an

auxiliary drive by the motor at the time of start of an automobile in addition to the drive of an output shaft with an engine if it is in the change gear of this invention according to claim 4, wear of a clutch disc decreases and the life of a clutch improves.

[0045] Moreover, lightweight-ization can be attained, while the gearing for retreat becomes unnecessary and cutting down the manufacturing cost of a change gear, in order to have made the sleeve neutrality, not to tell the driving force from an engine to an output shaft but to carry out an inversion drive only by the motor at the time of retreat of an automobile, if it was in the change gear of this invention according to claim 5.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the skeleton view of the change gear for automobiles of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the whole system containing the control system of the change gear for automobiles of this invention.

[Drawing 3] It is the skeleton view of the change gear of other operation gestalten of this invention.

### [Description of Notations]

10: Change gear  
 12: Engine  
 14: Gear change actuator  
 16: Clutch actuator  
 18: Motor  
 20: Speed sensor  
 22: Throttle actuator  
 24: Controller  
 26: Shift lever  
 28: Position sensor  
 30: Throttle pedal  
 32: Throttle sensor  
 34: Dc-battery  
 36: Crankshaft  
 38: Brake sensor  
 40: Input shaft  
 42: Clutch disc  
 44: Clutch  
 48:1 \*\*\*\*\* gearing  
 50:2 \*\*\*\*\* gearing  
 52:5 \*\*\*\*\* gearing  
 54: Retreat stage input gearing  
 56:3 \*\*\*\*\* gearing  
 58:4 \*\*\*\*\* gearing  
 60: Output shaft  
 62:3 \*\*\*\*\* gearing  
 64:4 \*\*\*\*\* gearing  
 66:1 \*\*\*\*\* gearing  
 68:2 \*\*\*\*\* gearing  
 70:5 \*\*\*\*\* gearing  
 72: Idler gearing  
 74: Retreat stage output gearing  
 76: The 1st sleeve  
 78: The 2nd sleeve  
 80: The 3rd sleeve  
 82: Electric gearing  
 84: Countershaft

86: Countershaft gearing

88: Driven wheel

90:6 \*\*\*\*\* gearing

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 4 1 6 6 5

(43) 公開日 平成11年(1999)5月25日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
F 1 6 H 61/02

識別記号

F I  
F 1 6 H 61/02

審査請求 未請求 請求項の数 5

書面

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-343570

(22) 出願日 平成9年(1997)11月7日

(71) 出願人 594008626

協和合金株式会社

神奈川県横浜市金沢区鳥浜町17番4

(72) 発明者 平岩 一美

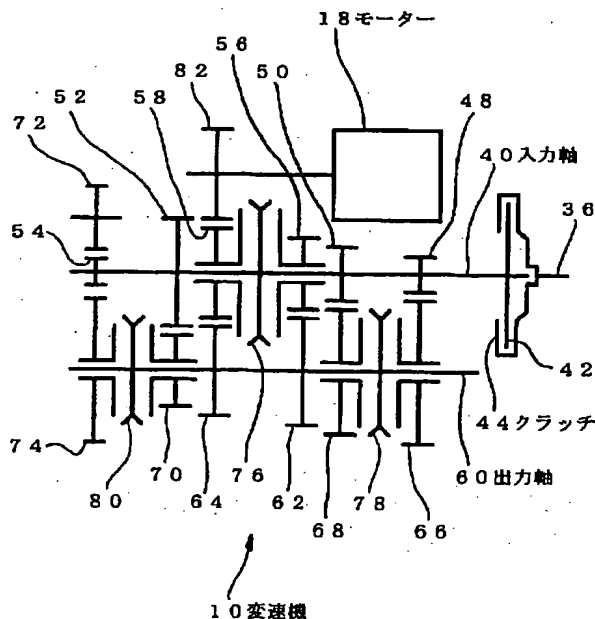
神奈川県横浜市金沢区鳥浜町17-4 協和  
合金株式会社内

(54) 【発明の名称】 自動車用変速機

(57) 【要約】

【課題】 自動クラッチを備えた同期噛み合い式変速機において、変速時にクラッチが切れた際に、エンジンからの駆動力が中断することによる加速度の変動を抑えて、違和感なく変速が行われるようにすること。

【解決手段】 変速機 1 0 にモーター 1 8 を設けて出力軸 6 0 を駆動可能に構成し、少なくとも変速時にクラッチ 4 4 が切れている間、コントローラ 2 4 からモーター 1 8 に電流を供給して出力軸 6 0 を駆動し、加速感を維持しつつ変速ができるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力軸とエンジンのクランク軸との間がクラッチをにより連結、切り離し可能で、同期噛み合い式変速機構にて変速した駆動力を出力軸から車輪に伝える自動車用変速機において、少なくとも前記クラッチを切った際に、前記出力軸を駆動可能なモーターを備えたことを特徴とする自動車用変速機。

【請求項 2】 前記クラッチが切り離されているとき、検出した前記エンジンのスロットルペダルの踏み込み量の大きさに応じて前記モーターに入力する電流を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の自動車用変速機。

【請求項 3】 自動車の制動時に、前記モーターを発電機に切り替えて、制動エネルギーを回生可能にしたことを特徴とする請求項 1 乃至 2 に記載の自動車用変速機。

【請求項 4】 自動車の発進時に、エンジンからの駆動に加えて前記モーターで補助駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の自動車用変速機。

【請求項 5】 自動車の後退時に、前記モーターのみで逆転駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の自動車用変速機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用の同期噛み合い式変速機であって、変速操作に連動して自動的に作動するクラッチを備えた変速機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、エンジン側と変速機の入力軸との間を自動的に接続、切り離しするクラッチを備えた自動車用の同期噛み合い式変速機としては、変速をドライバーの意思による手動操作で行いクラッチの断続のみを自動的に行うセミオート式と呼ばれるものと、変速操作も自動的にを行い変速と連動してクラッチを断続する、いわゆるフルオート式のものとがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の自動的に作動するクラッチを備えた同期噛み合い式変速機にあつては、一般的なトルクコンバーターと遊星歯車とを備えた自動変速機に較べて燃費が優れる反面、変速操作のためにクラッチが切れた際に駆動力の中断が起きるため、特に第 1 速から第 2 速への変速など、低速段間の加速中の変速において加速度の変動が大きく、ドライバーなどが違和感を感じるという問題があった。

【0004】一般に、セミオート式の場合はドライバーが自分の意思で変速を行うので、変速操作中にエンジンからの駆動力の中断があつても大きな違和感にはならないが、フルオート式の場合はドライバーの意思と無関係に変速が行われるので、変速操作が行われる間の駆動力の中断は自動車の加速度の変動となって大きな違和感につながる。また、追い越し加速時のように、スロットルペダルを踏み込んだ状態で変速による駆動力の中断が起

きると、ドライバーの意思に反するばかりか、追い越し加速が鈍りドライバーに不快感を与えてしまうという問題もある。

【0005】そこで、本発明では、自動クラッチの作動に際して駆動力の中断をなくして、違和感のないスムーズな変速を可能にすることを目的としている。さらに本発明は、上記変速時の違和感解消とともに、自動車の制動時のエネルギー回生や発進時の駆動力補助、および後退段歯車を不要にすることも目的とする。特に発進時の駆動力補助は、加速力の向上の他に、エンジンの排出ガスに含まれる有害物質の低減と、クラッチディスクの寿命向上にも効果が期待できる。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、請求項 1 に記載の本発明の自動車用変速機にあつては、入力軸とエンジンのクランク軸との間がクラッチにより連結、切り離し可能で、同期噛み合い式変速機構にて変速した駆動力を出力軸から車輪に伝える自動車用変速機において、少なくともクラッチを切った際に、出力軸を駆動可能なモーターを備えたことを特徴とする。

【0007】また、請求項 2 に記載の本発明の自動車用変速機にあつては、クラッチが切り離されているとき、検出したエンジンのスロットルペダルの踏み込み量の大きさに応じてモーターに入力する電流を制御することを特徴とする。

【0008】また、請求項 3 に記載の本発明の自動車用変速機にあつては、自動車の制動時にモーターを発電機に切り替えて、制動エネルギーを回生可能にしたことを特徴とする。

【0009】また、請求項 4 に記載の本発明の自動車用変速機にあつては、自動車の発進時にエンジンからの駆動に加えてモーターで補助駆動することを特徴とする。

【0010】また、請求項 5 に記載の本発明の自動車用変速機にあつては、自動車の後退時にモーターのみで逆転駆動することを特徴とする。

## 【0011】

【作用】請求項 1 に記載の本発明の変速機にあつては、出力軸を駆動可能なモーターを備えたため、少なくともクラッチを切った際に、エンジンからの駆動力が車輪側へ伝わらなくなるが、モーターで出力軸を駆動することで自動車の加速度の大きな変動（落ち込み）を抑える。したがって、変速操作中の駆動力の中断がなく違和感を防止することができる。

【0012】また、請求項 2 に記載の本発明の変速機にあつては、クラッチを切った状態で変速する際、エンジンの駆動力は変速機の出力軸、すなわち車輪には伝わらないが、このときスロットルペダルの踏み込み量を検出してその大きさに応じて制御された電流をモーターに入力する。モーターへ入力する電流の大きさはスロットルペダルが踏み込まれているほど大きくなるよう制御す

る。モーターは変速機の出力軸を上記制御電流に応じた駆動力で駆動する。この結果、変速中での駆動力の中断がなくなり、ドライバーの意思に合った加速力を維持しながら変速ができるので、スムーズな加速感を得ながら変速を行うことができる。

【0013】また、請求項3に記載の本発明の変速機にあっては、自動車の制動時にモーターを発電機に切り替えて、車輪側から出力軸を介してモーターを回すことでモーターを発電機として機能させ、従来、熱に変えて捨てていた自動車の制動エネルギーを発電機で電気エネルギーに変換してバッテリー等に蓄える。この蓄積した電気エネルギーにて以降の発進時や加速時にモーターで出力軸、すなわち車輪を補助駆動することが可能となり、自動車の燃費向上が図れる。

【0014】また、請求項4に記載の本発明の変速機にあっては、自動車の発進時にエンジンで出力軸を駆動するのに加え、モーターでも出力軸を駆動する。したがって、エンジン単体で得られる加速力より大きな加速力が得られる。また、同じ加速力を得るとした場合、モーターでの駆動分はエンジン出力が小さくても済むことから、エンジンの排出ガスに含まれる有害物質の低減が可能になるだけでなく、クラッチの負担が減るため、クラッチディスクの寿命向上にも効果がある。

【0015】また、請求項5に記載の本発明の変速機にあっては、自動車の後退時にスリーブを中立にするなどして出力軸にエンジンからの駆動力を伝えず、モーターにて出力軸を逆転駆動する。モーターで逆転駆動する結果、本発明の変速機では後退用の歯車が不要となる。これにより、製造コストの低減や軽量化が図れる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。図1は、本発明の自動車用変速機のスケルトン図であり、図2はエンジンおよび制御系統を含むシステム全体を表す。はじめに図2のシステム全体を説明する。図2のシステムは変速操作も自動化したフルオート式のものである。

【0017】変速機10はエンジン12と一体的に連結されている。変速機10には変速操作を行う変速アクチュエーター14、後述するクラッチ44を断続操作するクラッチアクチュエーター16、モーター18および速度センサー20が設けられている。エンジン12には図示しないスロットルバルブを開閉するスロットルアクチュエーター22が設けられている。

【0018】コントローラー24は、前記の変速アクチュエーター14、クラッチアクチュエーター16、モーター18、速度センサー20、スロットルアクチュエーター22と連結されるとともに、シフトレバー26の動きを検出するポジションセンサー28、スロットルペダル30の踏み込み量を検出するスロットルセンサー32、制動操作を検出するブレーキセンサー38、および

バッテリー34と結ばれている。シフトレバー26は一般的な自動変速機と同様に、駐車のための『P』、後退のための『R』、中立の『N』、通常走行用の『D』、エンジンブレーキ等を使う『L』などのポジションを選択できる。モーター18はコントローラー24の作用で発電機に切り替えることができ、発電した場合はバッテリー34の充電を行う。

【0019】次に図1の変速機10を説明する。36はエンジン12のクランク軸である。入力軸40はクラッチディスク42と連結しており、クラッチディスク42はクラッチ44がクラッチアクチュエーター16により操作されることでエンジン12のクランク軸36との接続、切り離しが可能である。入力軸40には1速入力歯車48、2速入力歯車50、5速入力歯車52および後退段入力歯車54とが一体的に設けられ、3速入力歯車56と4速入力歯車58とが回転自在に設けられている。

【0020】出力軸60は図示しない差動装置等を介して自動車の車輪を駆動する。出力軸60には、3速入力歯車56と噛み合った3速出力歯車62および、4速入力歯車58と噛み合った4速出力歯車64とが一体的に設けられ、1速入力歯車48と噛み合った1速出力歯車66、2速入力歯車50と噛み合った2速出力歯車68、5速入力歯車52と噛み合った5速出力歯車70および、アイドル歯車72を介して後退段入力歯車54により駆動される後退段出力歯車74とが回転自在に設けられている。

【0021】入力軸40は、第1スリーブ76により3速入力歯車56および4速入力歯車58と連結可能である。すなわち第1スリーブ76を右側へ移動すると3速入力歯車56と連結し、左側へ移動すると4速入力歯車58と連結する。詳細は省略するが、第1スリーブ76と3速入力歯車56および4速入力歯車58との間には、噛み合いをスムーズに行うための図示しない同期装置がそれぞれに設けられている。

【0022】出力軸60は、第2スリーブ78により1速出力歯車66および2速出力歯車68と連結可能であり、第3スリーブ80により5速出力歯車70および後退段出力歯車74と連結可能である。すなわち第1スリーブ76と同様に、第2スリーブ78および第3スリーブ80を左右に移動させることでそれぞれの連結が行われる。第2スリーブ78および第3スリーブ80と各出力歯車66、68、70、74との間にはそれぞれ図示しない同期装置が設けられている。

【0023】4速入力歯車58と噛み合った電動歯車82はモーター18と連結している。従って、コントローラー24を介してバッテリー34から電流を供給されると、モーター18は電動歯車82、4速入力歯車58および4速出力歯車64を介して出力軸60を駆動し、発電機に切り替えると前記と逆に出力軸60から駆動され

て発電し、コントローラ24を介してバッテリー34に電力を送る。変速機10は、モーター18と電動歯車82および変速アクチュエーター14などを除けば、一般的な前進5段後進1段の同期噛み合い式変速機である。

【0024】次に、上記構成の変速機10およびシステム全体の作動について説明する。クラッチ44はコントローラ24により断続制御される。すなわち第1スリーブ76、第2スリーブ78および第3スリーブ80の移動を伴う変速操作に際してクラッチ44は切れて動力の伝達が行われず、第1スリーブ76、第2スリーブ78および第3スリーブ80のいずれかが所定の歯車と連結した状態で接続可能になる。また、クラッチ44が切れる場合は、コントローラ24の指令に基づいてエンジン12のスロットルアクチュエーター22が作動して図示しないスロットルバルブが閉じ、エンジン12の無用な回転上昇を防止するようになっている。

【0025】さらにクラッチ44が切れる場合は、スロットルセンサー32から伝えられるスロットルペダル30の踏み込み量をもとにコントローラ24からモーター18に所定の電流が供給され、エンジン12に代わってモーター18が出力軸60を駆動する。

【0026】次に、発進から変速に至る作動を説明する。ドライバーがシフトレバー26を操作して中立の『N』から『D』を選択すると、コントローラ24はポジションセンサー28から選択されたポジションを検出し、発進制御に入る。まずクラッチアクチュエーター16によりクラッチ44が切れ、変速アクチュエーター14の作用で第2スリーブ78が右側へ移動して1速出力歯車66と連結される。ここでドライバーがスロットルペダル30を踏み込むとコントローラ24を介してエンジン12のスロットルアクチュエーター22が図示しないスロットルバルブを開いてエンジン回転を上昇させる。エンジン回転が上昇するとクラッチ44は徐々に接続され、自動車は発進する。

【0027】次に、自動車の速度が上昇すると、スロットルセンサー32からのスロットルペダル30の踏み込み量と車速センサー20の速度情報に基づいて、コントローラ24が第1速から第2速への変速指令を出す。変速はドライバーがスロットルペダル30を踏み込んだままで行われる。まずクラッチ44が切れると同時にエンジン12のスロットルアクチュエーター22が作動してスロットルバルブが閉じられてエンジン回転数が下がる。これと同時にコントローラ24からモーター18に電流が供給され、モーター18は電動歯車82を介して出力軸60を駆動する。すなわちクラッチ44が切れてエンジン12からの動力伝達が遮断されると同時に、モーター18によって出力軸60は駆動され、結果として変速操作中も自動車は加速し続けることになる。

【0028】クラッチ44が切れると変速アクチュエ

ター14が作動して第2スリーブ78が左側へ移動し、2速出力歯車68と連結する。その後、クラッチ44が接続されるとともにエンジン12のスロットルバルブもスロットルペダル30の踏み込み量に応じた位置まで開き、エンジン12による駆動が始まる。と、同時にモーター18への電流供給は遮断され、モーター18による駆動は終了してエンジン12の駆動による通常の第2速の走行に移る。

【0029】すなわち変速操作をする間だけ、電気によるモーター駆動に切り替わるのであり、変速操作が終了すると一般的な変速機と同じ作用に戻る。前記のモーター18へ供給される電流は、スロットルペダル30の踏み込み量が大いほど大きな電流値または電圧値になるように制御されるので、変速中にモーターで駆動される加速力はドライバーの意思に合ったものとなる。したがって、変速操作中にドライバーがスロットルペダル30の踏み込み量を変えた場合は、モーター18の駆動力もそれに依りて変化する。

【0030】以上は、第1速から第2速への変速についての説明であるが、以降の第3速乃至第5速への変速操作についても同様の作動が行われ、駆動力の中断を伴わずに変速することができる。後退する場合は、第3スリーブ80を後退段出力歯車74と噛み合わせる他は、前述の第1速での発進と同様の作動を行う。

【0031】モーター18への供給電流は前述のように、スロットルペダル30の踏み込み量に応じて制御されると同時に、変速ポジションによっても変化する。すなわち、一般に第1速から第2速への変速の場合より、第3速から第4速への変速の場合の方が自動車の加速度が低下するので、変速操作中のモーター18による駆動力も低くてよいことになる。従って、コントローラ24からモーター18への電流供給は、スロットルペダル30の踏み込み量と変速段および速度センサー20からの速度情報などに応じて、できるだけ変速直前の加速度をモーター18の駆動で維持するように制御される。

【0032】以上の説明は、変速操作を自動化したフルオート式の場合の作動であるが、ドライバーがシフトレバーを操作して変速する、いわゆるセミオート式であっても、同様の作動でスムーズな加速感を保ったまま変速することができる。

【0033】また、ドライバーがシフトレバー26を『L』に操作し、スロットルペダル30の踏み込み量が0の場合は、例えば第4速から第3速などへの減速操作を行ってエンジンブレーキと呼ばれる制動作用に入るが、同時にモーター18を発電機に切り替えて、発電させることで制動力を高めるとともに、バッテリー34の充電を行う。これにより、従来は熱エネルギーに変換して捨てていた制動力の一部を電気エネルギーに変換してバッテリーに蓄える、いわゆるエネルギー回生が行われる。モーター18を発電機に切り替えてエネルギー回生

を行う作用は、ブレーキセンサー38により制動中であることを検出して、シフトレバー26の操作とは別に自動的に行うこともできる。

【0034】さらに、モーター18を自動車の発進時や加速時の駆動力補助に用いることもできる。すなわち、前述の発進作用や加速の際にスロットルペダル30の踏み込み量に応じてモーター18に電流を供給することで、エンジン12からクラッチ44を介して行われる駆動力に加えてモーター18で駆動力を補助する。従って、自動車はエンジン12とモーター18の両者から駆動されることになる。この場合は電力消費が大きくなるので、クラッチ44がつながった通常の走行状態においても、必要に応じてモーター18を発電機に切り替えて充電を行うことができる。

【0035】次に、図3は、本発明の他の実施形態の変速機を表すスケルトン図である。図1の実施形態との主な違いは、前進6段の変速機であることと後退のための専用歯車を持たないこと、および入力軸40と出力軸60の他に副軸84を設け、第1速と第2速の際にそれぞれの出力歯車66、68と噛み合う第2スリーブ78が副軸84上に設けられていることである。

【0036】副軸84に伝えられた動力は、副軸歯車86から入力軸40に回転自在に設けられ3速入力歯車56と一体になった被動歯車88に伝えられ、3速入力歯車56および3速出力歯車62を介して出力軸60を駆動する。

【0037】出力軸60上には1速入力歯車48と噛み合った4速出力歯車64、および2速入力歯車50と噛み合った6速出力歯車90が回転自在に設けられ、それらと噛み合う第3スリーブ80が出力軸60上に設けられている。さらに、出力軸60には前記3速出力歯車62と5速出力歯車70とが一体に設けられている。

【0038】また、入力軸40には5速入力歯車52が回転自在に設けられ、5速入力歯車52および前記3速入力歯車56と噛み合う第1スリーブ76が入力軸40上に設けられている。モーター18は、電動歯車82を介して3速出力歯車62を駆動可能なように構成されている。

【0039】図3に示す変速機10は、副軸84を設けたことと後退のための歯車を有しないので、前進6段でありながら軸方向長さが短いという特徴を持っている。この実施形態における発進および変速時の作動は図1に示した実施形態と同じであるので説明を省略するが、後退においては第1乃至第3スリーブ76、78、80を中立にするなどしてエンジン12からの駆動力を出力軸60へ伝えず、モーター18の逆転によって出力軸60を駆動する。従って、後退のための専用歯車が不要になる。

【0040】本発明の変速機は、当業者の一般的な知識に基づいて、バッテリーの代わりにパワーキャパシタと

呼ばれる電気二重層コンデンサー等を用いたり、『D』ポジションにおいてはスロットルペダルを踏まなくてもモーター駆動で微速前進を可能にする、などの変更や、クラッチディスクの摩耗によるクラッチの断続タイミングの変化を学習して通電タイミングを制御するなど、種々の改良を加えた態様で実施することができる。

#### 【0041】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の自動車用変速機によれば、請求項1に記載の変速機にあっては、クラッチを切った際に出力軸を駆動可能なモーターを備えたため、変速操作中においても出力軸をモーターで駆動できるので駆動力の中断がなく、変速中の加速度の変動を抑えて違和感を防止することができる。

【0042】また、請求項2に記載の本発明の変速機によれば、クラッチを切り離れた際に、スロットルセンサーによって検出したスロットルペダルの踏み込み量が大いほどモーターに入力する電流または電圧が大きくなるように制御するため、ドライバーの意思に合った加速力を維持しながら変速ができるので、よりスムーズな変速を行うことができる。

【0043】また、請求項3に記載の本発明の変速機によれば、自動車の制動時にモーターを発電機に切り替えて、制動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリー等に蓄えるようにしたため、従来は熱エネルギーとして捨てていた制動エネルギーの一部を回生して、自動車の発進時や加速時に補助駆動することが可能となり、自動車の燃費が向上する。

【0044】また、請求項4に記載の本発明の変速機にあっては、自動車の発進時にエンジンによる出力軸の駆動に加えてモーターで補助駆動するようにしたため、発進加速力の向上の他に、低速で駆動力補助することでエンジンの排出ガスに含まれる有害物質が低減するという効果があり、さらに発進時におけるクラッチの負担が減るのでクラッチディスクの摩耗が少なくなってクラッチの寿命が向上する。

【0045】また、請求項5に記載の本発明の変速機にあっては、自動車の後退時にスリーブを中立にするなどしてエンジンからの駆動力を出力軸へ伝えず、モーターのみで逆転駆動するようにしたため、後退用の歯車が不要になり、変速機の製造コストを削減するとともに軽量化を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の自動車用変速機のスケルトン図である。

【図2】本発明の自動車用変速機の制御系を含むシステム全体を示す図である。

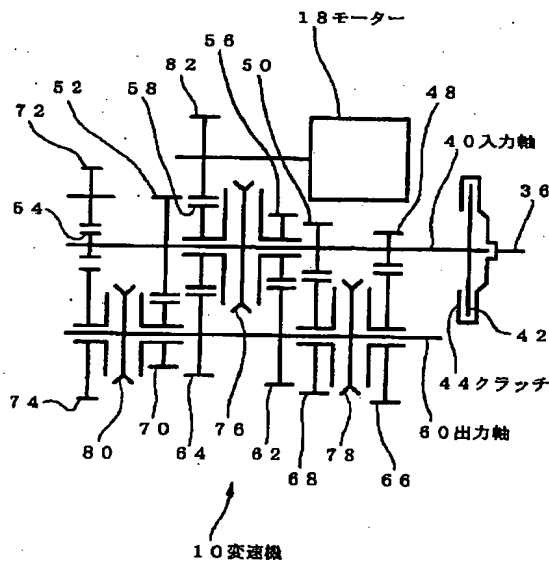
【図3】本発明の他の実施形態の変速機のスケルトン図である。

#### 【符号の説明】

10：変速機

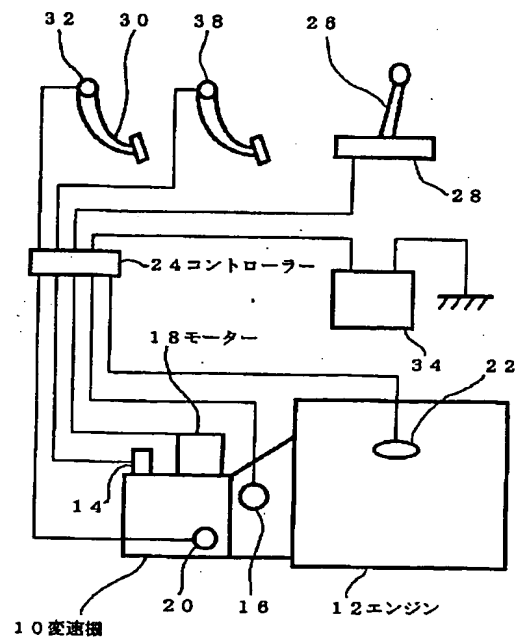
- 12 : エンジン
- 14 : 変速アクチュエーター
- 16 : クラッチアクチュエーター
- 18 : モーター
- 20 : 速度センサー
- 22 : スロットルアクチュエーター
- 24 : コントローラー
- 26 : シフトレバー
- 28 : ポジションセンサー
- 30 : スロットルペダル
- 32 : スロットルセンサー
- 34 : バッテリー
- 36 : クランク軸
- 38 : ブレーキセンサー
- 40 : 入力軸
- 42 : クラッチディスク
- 44 : クラッチ
- 48 : 1速入力歯車
- 50 : 2速入力歯車
- 52 : 5速入力歯車

【図1】



- 54 : 後退段入力歯車
- 56 : 3速入力歯車
- 58 : 4速入力歯車
- 60 : 出力軸
- 62 : 3速出力歯車
- 64 : 4速出力歯車
- 66 : 1速出力歯車
- 68 : 2速出力歯車
- 70 : 5速出力歯車
- 72 : アイドラ歯車
- 74 : 後退段出力歯車
- 76 : 第1スリーブ
- 78 : 第2スリーブ
- 80 : 第3スリーブ
- 82 : 電動歯車
- 84 : 副軸
- 86 : 副軸歯車
- 88 : 被動歯車
- 90 : 6速出力歯車

【図2】





【図3】

